

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-82055

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月26日

(51) Int.Cl.*	識別記号	F I	
F 0 2 B 77/13		F 0 2 B 77/13	M
E 0 2 F 9/00		E 0 2 F 9/00	D
F 0 1 P 11/10		F 0 1 P 11/10	K
11/12		11/12	H
F 0 2 B 65/00		F 0 2 B 65/00	Z

審査請求 未請求 請求項の数5 F D (全 8 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平9-261151

(22) 出願日 平成9年(1997) 9月10日

(71) 出願人 000005522

日立建機株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番2号

(72) 発明者 梶田 勇輔

茨城県土浦市神立町650番地 日立建機株式会社土浦工場内

(72) 発明者 吉田 和弘

茨城県日立市大みか町四丁目28番1号 日立機装株式会社内

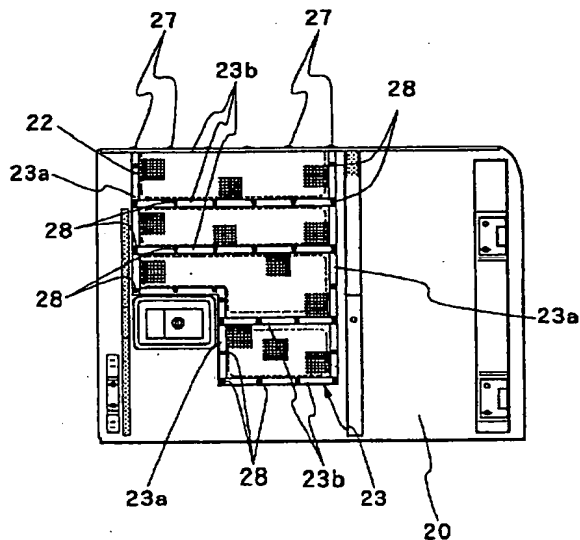
(74) 代理人 弁理士 影井 俊次

(54) 【発明の名称】 建設機械のエンジンルームカバー

(57) 【要約】

【目的】 カバー部材に設けた空気の流れ路として機能する開口に装着されるフィルタ部材を、使用目的等に応じて、容易に交換して装着でき、またカバー部材の曲面部分にもフィルタ部材を容易に装着できるようにする。

【構成】 エンジンルーム7の側壁を構成する開閉カバー20に、その平面部20aから曲面部20bにかけて複数の開口21が形成されており、これら複数の開口21のうちの1箇所の開口21aは曲面部20bの部位に形成されている。開口21、21aを覆うようにして1枚のフィルタ部材22が装着され、縦方向フレーム部23aと横方向フレーム部23bとを一体に連結したフレーム23をボルト27、ナット28からなる止着部材で開閉カバー20に固定することにより、フィルタ部材22は着脱可能に固定される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 建設機械の上部旋回体に設けられ、内部にエンジンを装着したエンジンルームを区画形成するカバー部材に開口を形成して、この開口をエンジンルーム内の空気の流通路としたものにおいて、前記カバー部材の開口を覆うように装着されるフィルタ部材と、このフィルタ部材を前記カバー部材との間で挟持するためのフレーム部材と、このフレーム部材を前記カバー部材に着脱可能に止着する止着手段とを備える構成としたことを特徴とする建設機械のエンジンルームカバー。

【請求項 2】 前記フィルタ部材は、金網、ネット、エキスパンドメタルまたは多孔板のいずれかであることを特徴とする請求項 1 記載の建設機械のエンジンルームカバー。

【請求項 3】 前記開口は前記カバー部材に複数箇所に分割して設けられ、前記フィルタ部材はこれら全ての開口を覆う大きさに形成する構成としたことを特徴とする請求項 1 記載の建設機械のエンジンルームカバー。

【請求項 4】 前記カバー部材は平面部の上端側に曲面部を連設してなり、前記開口は曲面部を含む部位に複数箇所形成し、前記フレーム部材は、弾性金属部材で形成され、前記開口の左右に位置して上下方向に延びる縦方向フレーム部と、これら両縦方向フレーム部間に掛け渡して設けた複数の横方向フレーム部とからなり、これら縦方向フレーム部及び横方向フレーム部の端部を相互に接合・固着させたものから構成され、かつ前記縦方向フレーム部は前記カバー部材の曲面部に沿う曲線形状となったものであることを特徴とする請求項 3 記載の建設機械のエンジンルームカバー。

【請求項 5】 前記フレーム部材を前記カバー部材に固定する止着手段をボルト・ナットで構成したことを特徴とする請求項 1 記載の建設機械のエンジンルームカバー。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、建設機械の上部旋回体に設けられるエンジンルームカバーに関するものであり、特に、エンジンルーム内に外気を流通させる流通路を形成したカバー部材を有する建設機械のエンジンルームカバーに関するものである。

【0002】

【従来の技術】建設機械として、例えば油圧ショベルは、一般に図 7 に示した構成となっている。図中において、1 はクローラ式走行体からなる下部走行体であって、この下部走行体 1 には旋回装置 2 を介して上部旋回体 3 が設置されている。上部旋回体 3 は旋回フレーム 3 a を有し、この旋回フレーム 3 a にはフロント作業機構 4 及び運転室 5 が設置されている。フロント作業機構 4 は、旋回フレーム 3 a に俯仰動作可能に連結して設けたブーム 4 a と、このブーム 4 a の先端に上下方向に回動

可能に連結したアーム 4 b を有し、アーム 4 b の先端にはフロントアタッチメントとして、例えばバケット 4 c が回動可能に連結されている。

【0003】上部旋回体 3 の後方の部位は機械室 6 となっている。機械室 6 の内部にはエンジンや油圧ポンプ、さらにはバルブユニット等、種々の機器が設置されている。図 8 に、機械室 6 の一部を構成するエンジンルームの内部構造を示す。同図から明らかなように、エンジンルーム 7 はカバー部材 8、9、10 等で囲まれた空間を有し、このエンジンルーム 7 内には、エンジン 11 及び油圧ポンプ 12 が装着されている。また、エンジン 11 にはラジエータ 13 が付設されており、このラジエータ 13 に対向するようにファン 14 が設けられ、またラジエータ 13 の吸い込み側にはフィルタ 15 が装着されている。さらに、ラジエータ 13 の前方位置にオイルクーラが設けられる場合もある。

【0004】ファン 14 はラジエータ 13 に冷却風を流通させるためのものであり、この冷却風の流れを形成するために、図中における左側のカバー部材 8 には外気取り入れ口 16 が形成されており、また上側のカバー部材 9 及び旋回フレーム 3 a には空気排出口 17 が形成されている。これら外気取り入れ口 16 及び空気排出口 17 から通気部が構成され、ファン 14 を作動させると、図 8 に矢印で示した方向の空気流が形成されて、外気から取り込んだ冷却用の空気をラジエータ 13 に接触させることによって、このラジエータ 13 内を流れるエンジン冷却水が冷却される。

【0005】ここで、外気取り入れ口 16 の具体的な構成を図 9 に示す。この図から明らかなように、カバー部材 8 には大きな開口 18 が形成されており、この開口 18 には金属板に多数のパンチ孔 19 a を穿孔した多孔板 19 が溶接手段により固着されている。多孔板 19 は、外気を取り入れる際に、作業現場の周囲に浮遊する木の葉や紙、ビニールシート等といった浮遊物を捕捉して、エンジンルーム 7 内に入り込まないようにするためのものである。従って、多孔板 19 はフィルタ機能を発揮して、ラジエータ 13 の吸い込みフィルタ 15 に目詰りするのを防止している。また、必ずしも必須ではないが、外気取り入れ口 15 だけでなく、空気排出口 16 側も同様のフィルタ機能を発揮する多孔板を装着することもある。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】油圧ショベルは、一般に、土木・建設現場で土砂の掘削等の作業を行うためのものであり、作業中に上部旋回体 3 における設置物は、エンジンルーム 7 を構成するカバー部材 8～10 等を含めて、岩石、コンクリート片その他の塊状物や、構築物や、この構築物から突出する鉄筋等が衝突するおそれがある。以上の点を考慮して、上部旋回体 3 に設置物であるカバー部材 8～10 等は、これらとの衝突により変形

したり、損傷したりするのを防止するためにできるだけ強度を高めている。従って、カバー部材 8 の空気取り入れ口 15 に装着される多孔板 19 は、所定の厚みを有する金属板で形成され、この多孔板 19 はカバー部材 8 に溶接により強固に固着する。このように、油圧ショベルは本来は土木・建設現場において土砂の掘削等といった作業を行う機械であることから、それに応じた仕様、例えば強度設計がなされる。

【0007】ところで、油圧ショベルの作業機能としては単に土砂の掘削等といった土木・建設現場での作業のみしか行えないものではなく、様々な分野でも利用できる可能性があり、近年においては油圧ショベルの応用範囲の拡大を図ろうとする傾向にある。例えば、船舶における荷役作業に油圧ショベルが用いられるが、これはその具体的な一例である。即ち、船倉内に積載されているチップ状の物体や塊状物、さらには粉体等を荷揚げして、コンテナその他の容器に収容させる作業は、土砂を掘削して、ダンプトラックに積載する作業と格別の差異はなく、従って油圧ショベルをそのまま荷揚げ作業用の機械として用いることは可能である。

【0008】前述した荷役作業のうち、例えば、製紙原料としての木材チップを油圧ショベルを用いて荷揚げするには、フロント作業機構 4 を構成するバケット 4c を作動させて、船倉内から木材チップを取り出して、コンテナ等に移載する。この作業は土砂の掘削と格別異なる訳ではないが、土木・建設現場と船倉とは作業環境が著しく異なってくる。即ち、木材チップを取り出す際には、そのチップから細かい繊維が分離して周囲に飛散して浮遊することになる。一般の油圧ショベルの場合には、エンジンルームに外気を取り込むための外気取り入れ口に装着されて、フィルタ機能を発揮させる多孔板は、浮遊物のうち、木の葉や紙、ビニールシートその他のシート状物等といったある程度大きいものが侵入するのを防止する機能を発揮するが、このような細かい繊維は捕捉できない。このために、木材チップの荷揚げ等の作業を行う際には、ファンの回転により外気と共に多量の繊維がエンジンルーム内に侵入するから、ラジエータの吸い込み部に設けたフィルタに繊維が付着して早期に目詰りが発生し、冷却水を円滑に冷却できなくなってしまうことになる。このために、繰り返し頻繁にフィルタの清掃を行わなければならなくなり、極めて煩わしいものとなる。

【0009】木材チップの荷揚げ等の作業環境では、岩石等の固形塊状物等がカバー部材に衝突する可能性がないことから、空気取り入れ口に設けられるフィルタ部材としては、厚肉の金属板で多孔板で形成して、この多孔板を溶接手段で固着しなければ、その強度が保てなくなるというものではない。むしろ、多少脆弱ではあっても、フィルタとして、より細かい浮遊物を捕捉できる機能を持たせる必要がある。このように、油圧ショベルを

作動させる環境下によっては、空気取り入れ口等に装着されるフィルタ部材としては、所要の通気量を確保するという点に加えて、周囲にどのような浮遊物が存在しており、何を捕捉しなければならないか、という点と、どの程度の強度が必要であるか、という点等を総合的に勘案して設定できるようにするのが好ましい。しかしながら、従来技術のものにあっては、空気の流通部に装着されているフィルタ部材としての多孔板は溶接手段でカバー部材に固着されて、それを交換することができない構造となっており、この点が油圧ショベルの用途の拡大に対する障害となっているのが現状である。

【0010】また、近年においては、建設機械にあっては、外観上の美観が追求されるようになってきており、エンジンルームを構成するカバー部材を丸みを帯びた形状とする傾向にある。開口に溶接手段で固着される多孔板は強度を持った金属板で形成されることから、カバー部材のうち平面形状となっている部位には容易に装着できるが、曲面部分に装着するには、多孔板をカバー部材の曲面と正確に一致する曲面形状としなければならず、多孔板はかなり広い面積を有することから、カバー部材の曲面部分に完全に密着できる曲面形状の多孔板を形成するのは極めて困難であり、従ってこの曲面部分を外気取り入れ口として利用するのは困難であるという問題点もある。

【0011】本発明は以上の点に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、エンジンルームに形成した空気の流通部に装着されるフィルタ部材を、使用目的等に応じて、容易に交換して装着でき、また曲面形状となっている箇所にも容易に装着できるようにすることにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】前述した目的を達成するために、本発明は、建設機械の上部旋回体に設けられ、内部にエンジンを装着したエンジンルームを区画形成するカバー部材に開口を形成して、この開口をエンジンルーム内での空気の流通路としたものにおいて、前記カバー部材の開口を覆うように装着されるフィルタ部材と、このフィルタ部材を前記カバー部材との間で挟持するためのフレーム部材と、このフレーム部材を前記カバー部材に着脱可能に止着する止着手段とを備える構成としたことをその特徴とするものである。

【0013】カバー部材に装着されるフィルタ部材としては、強度を優先すれば多孔板を用いるのが好ましい。これに対して、浮遊物等を捕捉するフィルタとしての機能を重視する場合には、細かい網目の平織金網や変形金網等の金網や、その他のネットが好適である。また、エキスパンドメタルも用いることができる。そして、強度的に劣るフィルタ部材を使用する場合を考慮して、その強度をできるだけ良好にするために、カバー部材に設けられる開口としては、比較的小さな開口を複数箇所設け

るようにする。ただし、フィルタ部材は1枚で形成して、この1枚のフィルタをフレーム部材で、カバー部材との間に挟み込んで、ボルト・ナット等からなる止着手段で止着するように構成すれば、フィルタ部材を容易に装着することができるようになる。

【0014】ここで、カバー部材としては、平面部の上端側に曲面部を連結する形状のものである場合には、平面部だけでなく、曲面部を含めて複数箇所の開口を形成する。そして、フレーム部材は、それぞれ弾性金属部材からなり、開口の左右に上下方向に延在させた縦方向フレーム部と、これら各縦方向フレーム部間を複数箇所において掛け渡した横方向フレーム部とから構成し、縦方向フレーム部及び横方向フレーム部は相互に接合・固着することにより一体のフレーム部材とする。カバー部材の曲面部にも開口が形成されている場合には、縦方向フレーム部はカバー部材の曲面部に沿う曲線形状とする。これにより、曲面部を含む広い部位に空気の流れ道を形成することができる。このように、曲面部分にフィルタ部材を装着する場合に、金網やネット、またエキスパンドメタルを用いる場合には、この曲面に沿わせるのは格別困難ではないが、多孔板を用いる場合には、それをカバー部材に密着させるためには、薄肉の弾性金属を用いるようにすれば良い。また、フレーム部材における縦方向フレーム部は、予めカバー部材の曲面形状に沿う湾曲形状とするか、または縦方向フレーム部を弾性に富んだ部材から構成して、止着手段で止着する際に、弾性変形するように構成しても良い。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、図面に基いて本発明の実施の一形態について説明する。ここで、図面において、図1は建設機械の一例として示す油圧ショベルの要部外観図であり、図2はカバー部材を内側から見た図、図3はカバー部材に設けられる空気の流れ部に着脱可能に装着されるフィルタ機構の分解斜視図、図4はフィルタ機構をカバー部材に着脱可能に装着する止着手段の構成の一例を示す図、さらに図5及び図6はそれぞれ異なるフィルタ部材の具体例である。なお、以下の説明において、建設機械として油圧ショベルを例示したが、油圧ショベル以外の建設機械にも適用できるものであり、またカバー部材の形状及びその開口の形状は図示したものに限定されるものではなく、さらに止着手段は図4に示したもの以外にも種々の構成のものを使用できる。さらにまた、フィルタ部材は2種類例示したが、これら以外にも各種の金網やネット、さらには多孔板等の部材で形成することもできる。

【0016】而して、油圧ショベルの全体構成については、前述した従来技術のものと格別の差異はないので、従来技術の構成と同一または均等な部材については、同一の符号を付して、その説明は省略する。まず、図1において、20は開閉カバーを示すものであって、この開

閉カバー20は、上部旋回体3における旋回フレーム3aに設けたエンジンルーム7を区画形成する複数のカバー部材のうちの一つのものであり、エンジンルーム7の側壁を構成し、かつメンテナンス等のために開閉可能になっている。また、この開閉カバー20は、鉛直な平面部20aの上端部に曲面部20bを連結した形状となっている。

【0017】開閉カバー20には、その平面部20aから曲面部20bにかけて複数の開口21が形成されており、これら複数の開口21のうちの1箇所の開口21aは曲面部20bの部位に形成されている。これら各開口21、21aはエンジンルーム7内への外気の取り入れ口として機能するものであり、エンジンルーム7内に外気を取り入れることによって、ラジエタ13に冷却風を供給できるようになる。なお、図示は省略するが、上面のカバー等には、エンジンルーム7内の空気を排出する空気排出口が形成される。そして、この空気排出口はこれら開口21、21aとは異なる形状としても良いが、それらと同様の形状とすることもできる。

【0018】図2及び図3からも明らかなように、開口21、21aを覆うようにしてフィルタ部材22が装着される。このフィルタ部材22は開閉カバー20における開口21、21aの全てを覆うことができる1枚の部材で構成されて、開閉カバー20の内面側に当接させるようにして装着される。そして、このフィルタ部材22を固定するためにフレーム23が装着される。このフレーム23は、開閉カバー20における開口21、21aの周囲に位置する壁面に止着されて、開閉カバー20の壁面とフレーム23との間でフィルタ部材22を挟み込むようになり、これによりフィルタ部材22が固定される。フレーム23は、弾性を有する金属からなり、所定の厚みを有する帯状に形成されている。フレーム23は、開閉カバー20の上下方向に延在される縦方向フレーム部23aと水平方向に延在した横方向フレーム部23bとを連結したものであり、縦方向フレーム部23aの上端部側は、開閉カバー20の曲面部20bの湾曲形状にほぼ沿うように湾曲した形状となっている。横方向フレーム部23bは、縦方向フレーム部23a、23a間に架設されており、これら横方向フレーム部23bは開閉カバー20に形成した開口21、21aを避けた位置において、この開閉カバー20の壁面に当接するようになっている。そして、これら各縦方向フレーム部23aと横方向フレーム部23bとの端部は相互に連結されて、溶接手段等により固着されて、図3に示した一体物としてのフレーム23の形状を保っている。

【0019】フィルタ部材22は、開閉カバー20の内面に当接させた上で、フレーム23をこのフィルタ部材22に当接させて、このフレーム23を止着手段で開閉カバー20に固定される。そして、フィルタ部材22は開口21、21aから吸い込まれる外気に搬送される浮

遊物等を捕捉して、エンジンルーム7内に入り込むのを防止する機能を発揮する。このフレーム23によるフィルタ部材22の固定を強固に行うために、開閉カバー20及びフレーム23には、ボルト挿通孔25、26がほぼ一定の間隔となるようにして多数形成されている。これらボルト挿通孔25、26にボルト27を挿通させて、ナット28を螺合させることにより、開閉カバー20にフィルタ部材22及びフレーム23が固定されることになる。従って、ボルト27及びナット28は止着部材を構成する。

【0020】この止着部材の具体的な構成の一例を図4に示す。ボルト27は開閉カバー20の外側からボルト挿通孔25内に挿入されて、フィルタ部材22を貫通させ、かつフレーム23のボルト挿通孔26から導出させて、開閉カバー20の内面側に延在させて、ナット28を螺合させる。フィルタ部材22に円滑にボルト27を挿通させるために、このフィルタ部材22には、所要の位置に所定数の透孔29を穿設しておく。そして、フィルタ部材22を開閉カバー20の内面に圧接させるために、フィルタ部材22とフレーム23との間の位置に円環状のシム30を介在させると共に、フレーム23を押圧するための円環状の押え板31を設ける。さらに、押え板31には座金32及びワッシャ33が順次重ね合わせるようにして装着される。

【0021】ナット28を締め付けると、この締め付け力がワッシャ33及び座金32を介して押え板31に伝達され、この押え板31によりフレーム23に押し付け力が作用する。また、フレーム23に作用する押し付け力によって、シム30がフィルタ部材22を開閉カバー20に押し付けることになり、これによってフィルタ部材22及びフレーム23が固定される。従って、押え板31及びシム30の面積をある程度広くすることによって、フィルタ部材22及びフレーム23の開閉カバー20への圧接力を大きくすることができ、それらを安定的に保持できる。また、ボルト27の締め付け力によりフィルタ部材22が固定されるから、開閉カバー20の曲面部20bの曲率と、フレーム23の縦方向フレーム部23aの曲率とが正確に一致しない場合でも、この縦方向フレーム部23aは、その弾性力により開閉カバー20の曲面部20bに円滑に倣うようになり、フィルタ部材22が部分的に開閉カバー20から浮き上がるようなことはない。この結果、開閉カバー20にける曲面部20bの部位も空気の流通部として利用できるようになり、この空気の流通部の流路面積の増大が図られて、ラジエータ13内の冷却水の冷却効率を向上させることができる。

【0022】フィルタ部材22としては、従来技術で説明したと同様の多孔板を用いることもできるが、図5に示した平織金網40や、図6に示したエキスパンドメタル41等も用いることができる。特に、平織金網40を

用い、この平織金網40を構成する素線の線径と単位面積当りの本数とから定義されるメッシュサイズを適宜のものに設定すれば、極めて小さな浮遊物も捕捉できるようになる。一方、エキスパンドメタル41は、平織金網40より強度に優れているが、平織金網40のように網目を細かくできないことから、フィルタとしての機能は劣る場合がある。さらに、これら以外にも種々のネットや金網等をフィルタ部材22として使用できる。またフィルタ部材22の素材としては、金属だけでなく樹脂製のフィルタ部材であっても良い。

【0023】以上のように、フィルタ部材22はフレーム23により開閉カバー20に着脱可能に装着できるから、使用目的や作業環境等に応じて、適宜の構造のものを選択して使用することができる。例えば、木材チップの荷揚げ等というように、細かい浮遊物が存在する環境下で作業を行う場合には、メッシュサイズの小さな平織金網40を用い、土木・建設現場等のように、細かい浮遊物を捕捉するより、強度の要請の方が高い場合には、多孔板をフィルタ部材23として用いる。さらに、ある程度の強度が必要であり、しかもフィルタ機能も良好となし、かつ空気の吸い込み量を多く必要とする場合には、エキスパンドメタル41を用いることも可能である。

【0024】而して、開閉カバー20に形成した開口21、21aを小区画にしてできるだけ多数形成することにより、フィルタ部材22の強度の向上を図ることができる。しかも、フィルタ部材22は、各開口21、21a毎に設けるのではなく、全体が1枚の部材で形成されているから、多数の開口21、21aを形成したとしても、その装着はあまり面倒になることはない。しかも、小区画に形成された開口21、21aの周囲はフレーム23で完全に囲まれて、フレーム23にはボルト27、ナット28からなる止着手段を必要な数だけ設けているから、フィルタ部材22に所定の張力を持たせた状態で安定的に装着でき、しかも塊状の物体等が衝突しても、かなりの強度を保持させることができる。さらに、フィルタ部材22が損傷したり、極端に汚損された場合には、止着手段を構成するボルト27、ナット28を着脱することにより容易に交換することができる。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように、本発明はカバー部材に形成され、空気の流通路として機能する開口に装着されるフィルタ部材を、フレーム部材で着脱可能に固定する構成としたので、フィルタ部材を、使用目的等に応じて、容易に交換して装着でき、またカバー部材の曲面部分にもフィルタ部材を容易に装着できる等の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の一形態を示すエンジンルームカバーを備えた建設機械の一例としての油圧ショベルの要

部外観図である。

【図2】開閉カバーを内面側から見た図である。

【図3】開閉カバーへのフィルタ部材の取付構造を示す分解斜視図である。

【図4】止着手段の構成を示す断面図である。

【図5】フィルタ部材の一例としての平織金網の平面図である。

【図6】フィルタ部材の他の例としてのエキスパンドメタルの平面図である。

【図7】建設機械の一例としての油圧ショベルの外観図である。

【図8】エンジンルームの構成説明図である。

【図9】従来技術のフィルタ部材の構成を示す外観図である。

【符号の説明】

1 下部送光体

3 上部旋回

体

6 機械室

ルーム

11 エンジン

ータ

14 ファン

パー

21, 21a 開口

タ部材

23 フレーム

向フレーム部

23b 横方向フレーム部

28 ナット

31 押え板

網

41 エキスパンドメタル

7 エンジン

13 ラジエ

20 開閉カ

パー

22 フィル

23a 縦方

23b 横方

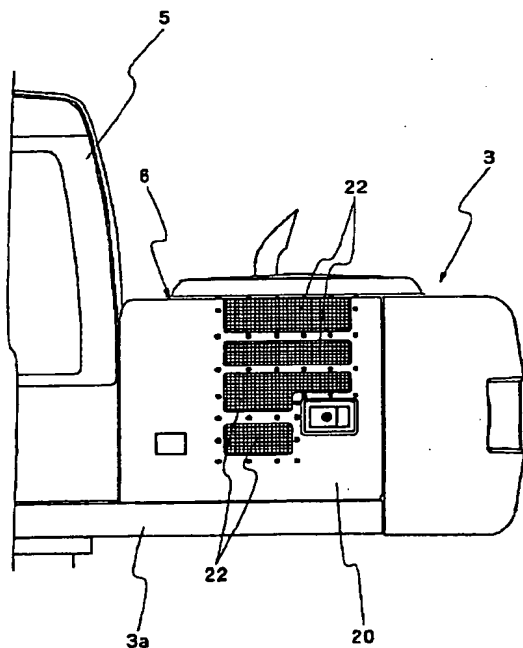
27 ボルト

30 シム

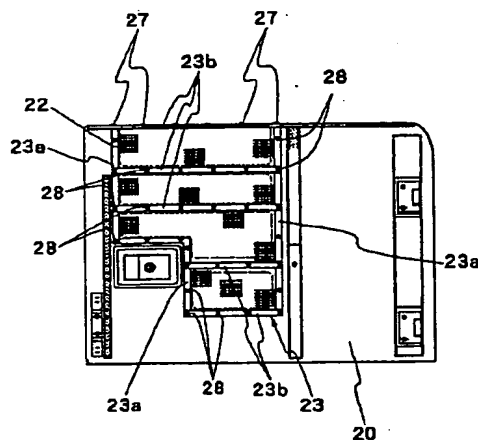
40 平織金

網

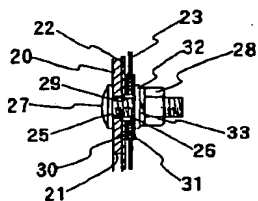
【図1】



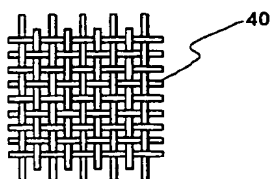
【図2】



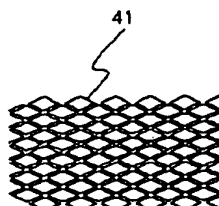
【図4】



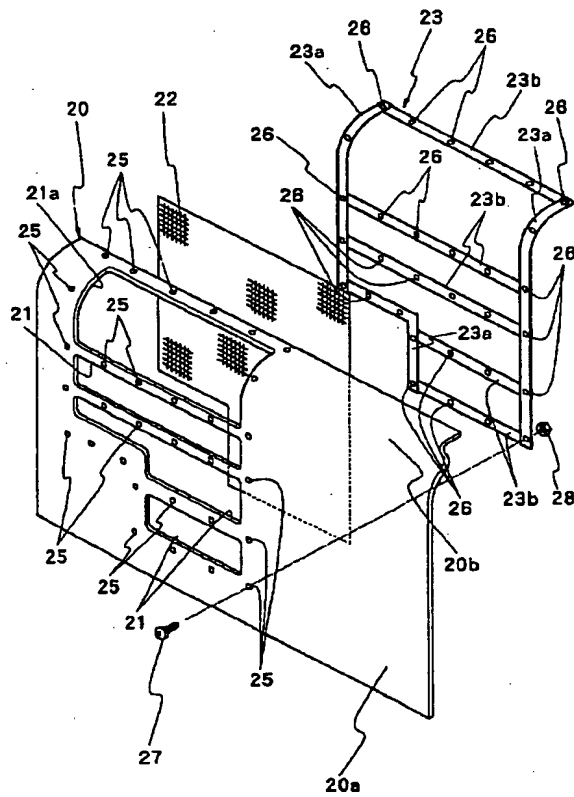
【図5】



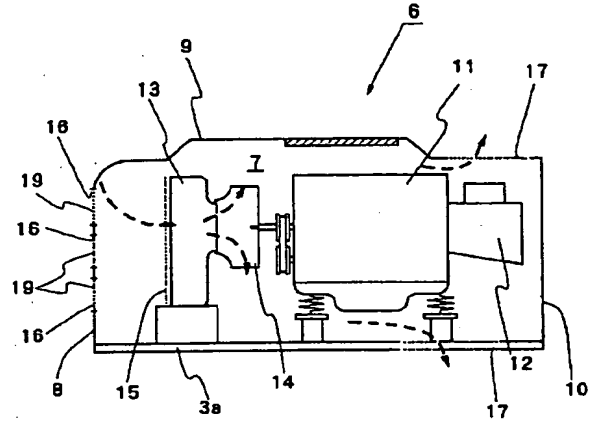
【図6】



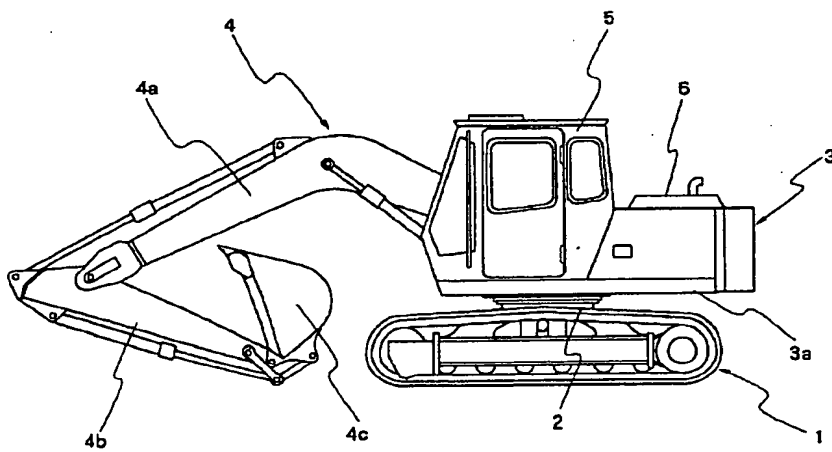
【図3】



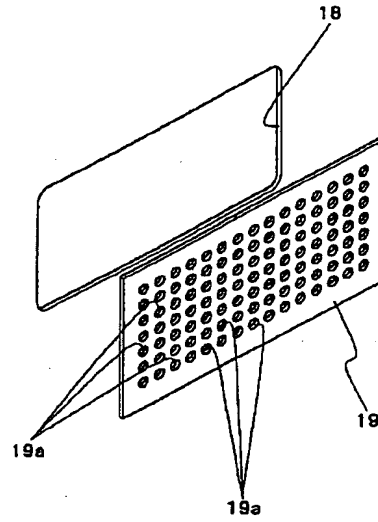
【図8】



【図7】



【図9】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6
F 1 6 M 1/00

識別記号

F I
F 1 6 M 1/00

G

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.